



Docket No.: 492322016700

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Kiyoshi YONEDA

Application No.: 10/790,248

Confirmation No.: 9891

Filed: March 2, 2004

Art Unit: 2821

For: ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE Examiner: Not Yet Assigned

SUBMISSION OF CERTIFIED FOREIGN PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

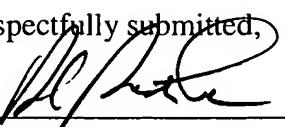
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

| Country | Application No. | Date |
|---------|-----------------|---------------|
| Japan | 2003-055336 | March 3, 2003 |

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: July 6, 2004

Respectfully submitted,

By 

Barry E. Bretschneider

Registration No.: 28,055
MORRISON & FOERSTER LLP
1650 Tysons Boulevard, Suite 300
McLean, Virginia 22102
(703) 760-7743

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月 3日
Date of Application:

出願番号 特願2003-055336
Application Number:

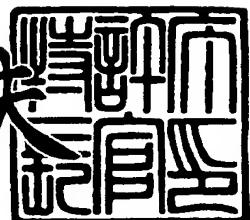
[ST. 10/C] : [JP2003-055336]

出願人 三洋電機株式会社
Applicant(s):

2004年 2月 10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 RSL1030016
【提出日】 平成15年 3月 3日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02F 1/133
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
【氏名】 米田 清
【特許出願人】
【識別番号】 000001889
【氏名又は名称】 三洋電機株式会社
【代理人】
【識別番号】 100107906
【弁理士】
【氏名又は名称】 須藤 克彦
【電話番号】 0276-30-3151
【選任した代理人】
【識別番号】 100091605
【弁理士】
【氏名又は名称】 岡田 敬
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 077770
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9904682

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画素を備え、各画素は、ゲート信号に応じて各画素を選択するための画素選択用トランジスタと、エレクトロルミネッセンス素子と、前記画素選択用トランジスタを通して供給される表示信号に応じて前記エレクトロルミネッセンス素子を駆動する駆動用トランジスタとを有し、前記駆動用トランジスタがPチャネル型であると共に、LDD構造で形成したことを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 2】 前記駆動用トランジスタの能動層にオフセット領域を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 3】 前記駆動用トランジスタは、 $1 \times 10^{20}/\text{cm}^2$ 以上の P 型不純物を含み、電極が形成される高濃度領域と、 $1 \times 10^{18}/\text{cm}^2$ 以下の P 型不純物を含み、前記高濃度領域及びチャネル領域の間に配置される低濃度領域と、を含むことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はエレクトロルミネッセンス表示装置に関し、各画素毎に、画素選択用トランジスタと、エレクトロルミネッセンス素子を電流駆動するための駆動用トランジスタと、を有するエレクトロルミネッセンス表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、有機エレクトロルミネッセンス (Organic Electro Luminescence : 以下「有機EL」と略称する) 素子を用いた有機EL表示装置は、CRT や LCD に代わる表示装置として注目されている。特に、有機EL素子を駆動させるスイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor : 以下、「TFT」と略称する) を備えた有機EL表示装置が開発されている。

【0003】

図4に、有機EL表示パネル内の一画素の等価回路図を示す。実際の有機EL表示パネルでは、この画素がn行m列のマトリクスに多数配置されている。ゲート信号G_nを供給するゲート信号線10と、表示信号D_mを供給するドレイン信号線11とが互いに交差している。

【0004】

それらの両信号線の交差点付近には、有機EL素子12及びこの有機EL素子12を駆動する駆動用TFT13、画素を選択するための画素選択用TFT14が配置されている。

【0005】

駆動用TFT13のソース13sには、電源ライン15から正電源電圧PVDが供給されている。また、そのドレイン13dは有機EL素子12のアノード(陽極)に接続されている。有機EL素子12のカソード(陰極)には負電原電圧CVが供給されている。

【0006】

画素選択用TFT14のゲートにはゲート信号線10が接続されることによりゲート信号G_nが供給され、そのドレイン14dにはドレイン信号線11が接続され、表示信号D_mが供給される。画素選択用TFT14のソース14sは駆動用TFT13のゲート13gに接続されている。ここで、ゲート信号G_nは不図示の垂直ドライバ回路から出力される。表示信号D_mは不図示の水平ドライバ回路から出力される。

【0007】

また、駆動用TFT13のゲート13gには保持容量C_sが接続されている。保持容量C_sは表示信号D_mに応じた電荷を保持することにより、1フィールド期間、表示画素の表示信号を保持するために設けられている。

【0008】

上述した構成のEL表示装置の動作を説明する。ゲート信号G_nが一水平期間ハイレベルになると、画素選択用TFT14がオンする。すると、ドレイン信号線11から表示信号D_mが画素選択用TFT14を通して、駆動用TFT13の

ゲート 13 g に印加される。

【0009】

そして、そのゲート 13 g に供給された表示信号 Dm に応じて、駆動用 TFT 13 のコンダクタンスが変化し、それに応じた駆動電流が駆動用 TFT 13 を通して有機 EL 素子 12 に供給され、有機 EL 素子 12 が点灯する。そのゲート 13 g に供給された表示信号 Dm に応じて、駆動用 TFT 13 がオフ状態の場合は、駆動用 TFT 13 には電流が流れないため、有機 EL 素子 12 も消灯する。

【0010】

従来、画素選択用 TFT 14 は N チャネル型で構成され、駆動用 TFT 13 は P チャネル型で構成されていた。

【0011】

なお、関連する先行技術文献には、例えば以下の特許文献 1 がある。

【0012】

【特許文献 1】

特開 2002-175029 号公報

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

従来、画素選択用 TFT 14 については、オフ時に流れるリーク電流によりゲート 13 g のレベルが変動するのを防止するため、係るリーク電流を低減するために LDD (Lightly Doped Drain) 構造が採用されていた。しかしながら、駆動用 TFT 13 については通常の高濃度のソース・ドレイン構造が採用されていた。

【0014】

このため、駆動用 TFT 13 がそのゲート電圧によりオフ状態に設定されても、電源ライン 15 から僅かなに駆動電流（リーク電流）が流れ、有機 EL 素子 12 が僅かに発光し、微輝度として表示に現れてしまうという問題があった。このリーク電流は本発明者の検討によれば、ゲート 13 g とドレイン 13 d の間、あるいはゲート 13 g とソース 13 sとの間で生じるものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、複数の画素を備え、各画素は、ゲート信号に応じて各画素を選択するための画素選択用トランジスタと、エレクトロルミネッセンス素子と、前記画素選択用トランジスタを通して供給される表示信号に応じて前記エレクトロルミネッセンス素子を駆動する駆動用トランジスタとを有し、前記駆動用トランジスタをLDD構造で形成したことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態に係る有機EL表示装置について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、この有機EL表示装置の一画素のパターンレイアウト例を示す図（平面図）である。また、図2及び図3は図1のX-X線に沿った断面図である。この有機EL装置の等価回路は図4と同様である。

【0017】

ゲート信号Gnを供給するゲート信号線10が行方向に延在し、表示信号Dmを供給するドレイン信号線11が行方向に延在し、これらの信号線が互いに立体的に交差している。ゲート信号線10は、クロム層若しくはモリブデン層等から成り、ドレイン信号線11はその上層のアルミニウム層等から成る。

【0018】

画素選択用TFT14はNチャネル型のポリシリコンTFTである。この画素選択用TFT14は、ガラス基板等の透明な絶縁性基板100上に形成されたポリシリコン層から成る能動層20上に、ゲート絶縁層が形成され、そのゲート絶縁層上に、ゲート信号線10から伸びた2つのゲート21，22が形成され、ダブルゲート構造を成している。

【0019】

また、この画素選択用TFT14のソース14dは、ドレイン信号線11とコタクト22を介して接続されている。画素選択用TFT14のドレイン14sを構成しているポリシリコン層は、保持容量領域に延在され、その上層の保持容量線23は容量絶縁膜を介してオーバーラップしており、このオーバーラップ部分

で保持容量 C_s が形成されている。

【0020】

そして、画素選択用 TFT14 のソース 14s から延びたポリシリコン層は、駆動用 TFT13 のゲート 13g にアルミニウム配線 24 を介して接続されている。

【0021】

駆動用 TFT13 は P チャネル型のポリシリコン TFT であり、 LDD 構造を有している。この駆動用 TFT13 の構造について図 2 及び図 3 を参照しながら詳しく説明する。まず、図 2 に示す駆動用 TFT13 の構造について説明する。

【0022】

ガラス基板等の透明な絶縁性基板 100 上に形成されたポリシリコン層から成る能動層 101 上に、ゲート絶縁層 102 が形成されている。ゲート絶縁層 102 は、能動層 101 上にシリコン酸化膜 (SiO₂) とシリコン窒化膜 (SiN_X) がこの順番で積層して形成されている。例えば、シリコン酸化膜 (SiO₂) の膜厚は 80 nm、シリコン窒化膜 (SiN_X) の膜厚は 40 nm である。

【0023】

そのゲート絶縁層 102 上に、クロム層若しくはモリブデン層等から成るゲート 13g が延在している。このゲート 13g 上には、層間絶縁膜 103 が形成されている。更にこの層間絶縁膜 103 上には平坦化絶縁膜 104 が形成されている。

【0024】

ここで、能動層 101 には LDD 構造のソース及びドレインが形成されている。すなわち、ソース 13s は互いに隣接して接触された P- 層と P+ 層から構成されている。P+ 層は例えばボロンの不純物濃度が $1 \times 10^{20} / \text{c.c.}$ 程度の高濃度層であり、この P+ 層はその上に形成されたコンタクト孔 25 を通して正電源電圧 P Vdd が供給された電源ライン 15 に接続されている。このように P+ 層はコンタクト領域に形成されている。

【0025】

一方、P- 層は P+ 層からゲート 13g の方向に延びており、そのボロンの不

純物濃度は $1 \times 10^{18}/\text{cc}$ 程度の低濃度層である。P-層はゲート 13 g のエッジに対して、ゲート 13 g のエッジから離れた位置（図中のオフセット長 OFだけ離す）に形成されている。このオフセット領域は不純物のノンドープ領域である。これにより、ゲート 13 g とソース 13 s の間のリーク電流を更に低減することができる。

【0026】

また、ドレイン 13 d も互いに隣接して接触された P- 層と P+ 層から構成されている。P+ 層は例えばボロンの不純物濃度が $1 \times 10^{20}/\text{cc}$ 程度の高濃度層であり、この P+ 層はその上に形成されたコンタクト孔 26 を通して、有機 EL 素子 12 のアノード 30 （陽極）に接続されている。このように P+ 層はコンタクト領域に形成されている。

【0027】

一方、P- 層は P+ 層からゲート 13 g の方向に延びており、そのボロンの不純物濃度は $1 \times 10^{18}/\text{cc}$ 程度の低濃度層である。P- 層はソース 13 s と同様にゲート 13 g のエッジから離れた位置（図中のオフセット長 OFだけ離す）に形成されている。このオフセット領域は同様に不純物のノンドープ領域である。これにより、ゲート 13 g とドレイン d の間のリーク電流を更に低減することができる。

【0028】

また、有機 EL 素子 13 のアノード 30 の上に、ホール輸送層 31、発光層 32、電子輸送層 33 が積層され、さらにこの上にカソード 34 が形成されている。

【0029】

上記のように、図 2 の駆動用 TFT 構造 13 は、オフセット領域を有した LDD 構造である。これに対して、図 3 に示す駆動用 TFT 構造 13 は、オフセット領域を有していない。係る駆動用 TFT 13 の構造では、P- 層はイオン注入によりゲート 13 g のエッジに対して自己整合的に形成される。

【0030】

【発明の効果】

本発明の有機EL装置によれば、各画素内に設けられた有機EL素子を駆動するための駆動用トランジスタをLDD構造で形成したので、当該駆動用トランジスタがオフ状態のときのリーク電流が低減され、有機EL素子が僅かに発光し、微輝度として表示に現れてしまうという問題を解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係るエレクトロルミネッセンス表示装置のパターンレイアウト図である。

【図2】

駆動用TFTの構造を示す断面図である。

【図3】

駆動用TFTの構造を示す断面図である。

【図4】

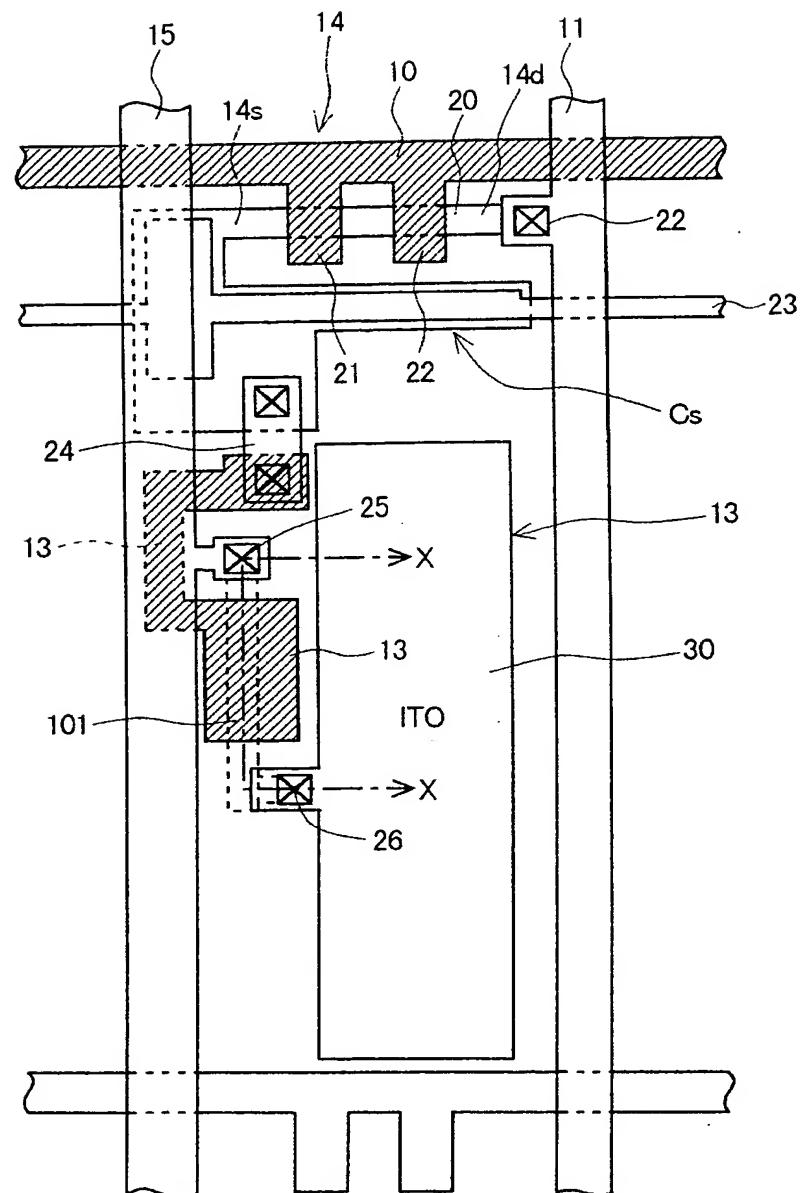
従来例に係るエレクトロルミネッセンス表示装置の等価回路図である。

【符号の説明】

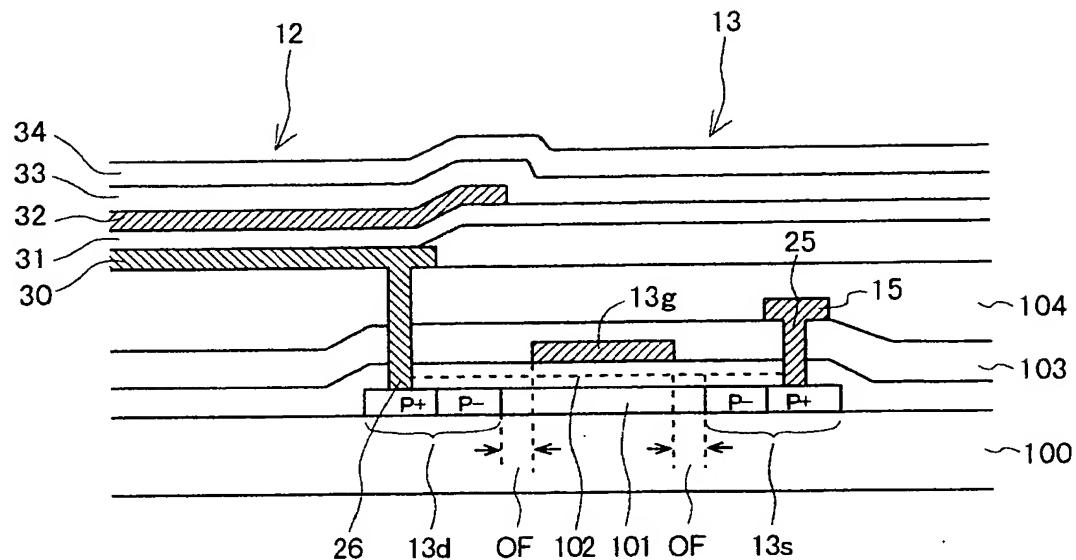
| | | | | | | |
|-------|--------|----------|----------|----------|--------|---|
| 1 0 | ゲート信号線 | 1 1 | ドレイン信号線 | 1 2 | 有機EL素子 | |
| 1 3 | 駆動用TFT | 1 3 g | ゲート | 1 3 s | ソース | 1 |
| 3 d | ドレイン | 1 4 | 画素選択用TFT | 1 5 | 電源ライン | |
| 2 0 | 能動層 | 2 1, 2 2 | ゲート | 2 2 | コンタクト | |
| 2 3 | 保持容量線 | 2 4 | アルミニウム配線 | 2 5, 2 6 | コンタクト孔 | |
| 3 0 | アノード | 3 1 | ホール輸送層 | 3 2 | 発光層 | |
| 3 3 | 電子輸送層 | 3 4 | カソード | | | |
| 1 0 0 | 絶縁性基板 | 1 0 1 | 能動層 | 1 0 2 | ゲート絶縁層 | |
| 1 0 3 | 層間絶縁層 | 1 0 4 | 平坦化絶縁膜 | | | |

【書類名】 図面

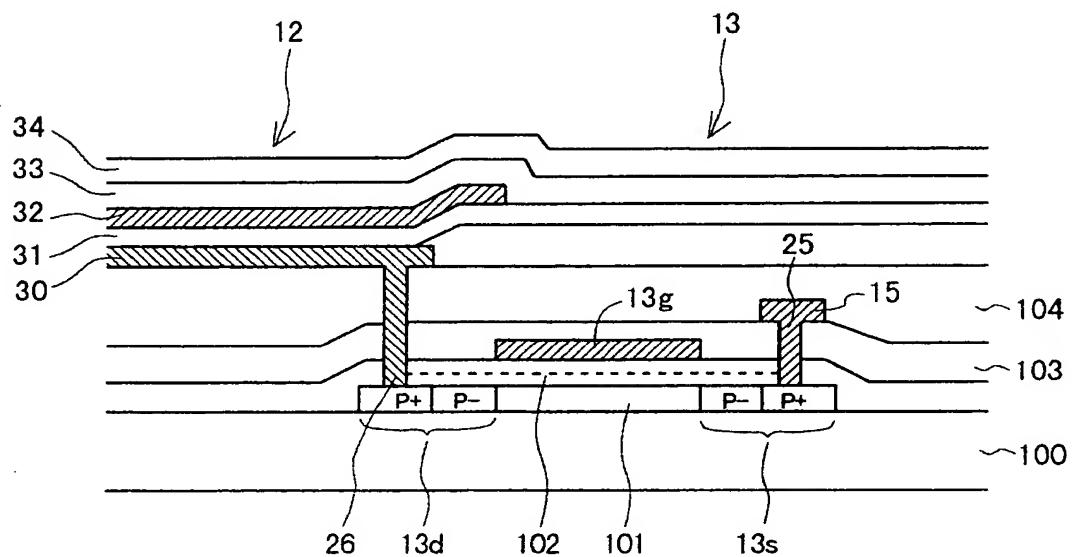
【図 1】



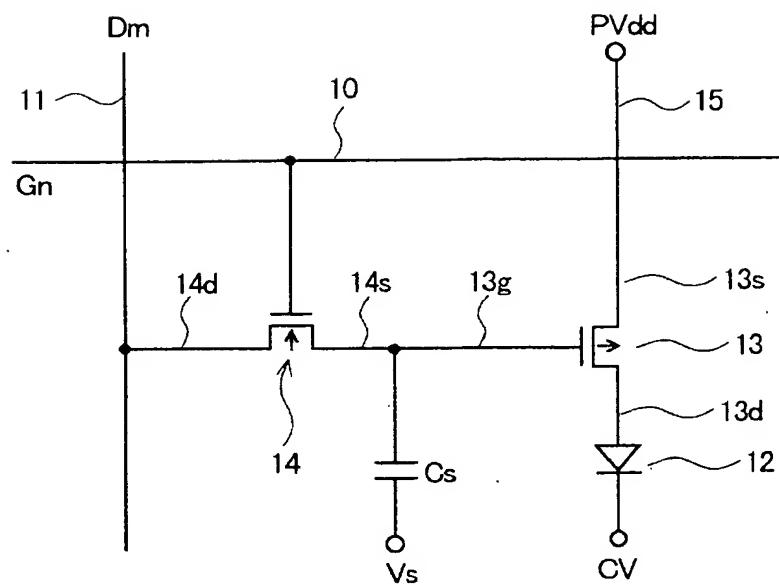
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 有機EL素子が僅かに発光し、微輝度として表示に現れてしまうという問題を解消する。

【解決手段】 ガラス基板等の透明な絶縁性基板100上に形成されたポリシリコン層から成る能動層101上にゲート絶縁層102が形成されている。ゲート絶縁層102上にゲート13gが延在している。能動層101にはLDD構造のソース・ドレインが形成されている。ソース13sは互いに隣接して接触されたP-層とP+層から構成されている。P+層はボロンの不純物濃度が $1 \times 10^{20}/\text{cc}$ 程度の高濃度層である。P-層はP+層からゲート13gの方向に延びており、そのボロンの不純物濃度は $1 \times 10^{18}/\text{cc}$ 程度の低濃度層である。また、ドレイン13dも互いに隣接して接触されたP-層とP+層から構成されている。

【選択図】 図2

特願 2003-055336

出願人履歴情報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名 三洋電機株式会社